

第 57 回機器・配管系検討会 議事録

1. 日時 平成 27 年 11 月 16 日 (月) 13 : 30 ~ 16 : 25

2. 場所 日本電気協会 4 階 D 会議室

3. 出席者 (順不同, 敬称略)

出席委員 : 藤田主査 (東京電機大学), 中村副主査 (防災科学技術研究所), 戸村幹事 (日本原子力発電), 山崎幹事 (JANSI), 行徳副幹事 (日立 GE), 原 (東京理科大学), 飯田 (東北電力), 波木井 (東京電力), 尾西 (中部電力), 松田 (北陸電力), 小江 (関西電力), 山下 (九州電力), 石川 (電源開発), 遠藤 (JANSI), 中島 (東芝), 上村 (原子燃料工業) (計 16 名)
代理出席 : 呉 ((MHINS エンジニアリング : 吉賀代理) (計 1 名)
欠席委員 : 渡邊 (埼玉大学), 清水 (北海道電力), 野元 (関西電力), 田村 (中国電力), 渡部 (四国電力), 猪 (富士電機) (計 6 名)
事務局 : 井上 (日本電気協会) (計 1 名)

4. 配布資料

資料 57-1 第 56 回 機器・配管系検討会 議事録 (案)
資料 57-2 耐震設計分科会 機器・配管系検討会 委員名簿
資料 57-3-1 原子力発電所耐震設計技術指針 (重大事故等対処施設編) に対する書面投票意見及び対応方針 (案)
資料 57-3-2 原子力発電所耐震設計技術指針 (重大事故等対処施設編) (案)
資料 55-4 JEAC4601-2008 への外部からの問合せについて

5. 議事

(1) 代理出席者の承認及び定足数の確認

事務局より, 代理出席者 1 名が紹介され, 規約に基づき藤田主査の承認を得た。出席者は代理出席者を含め 17 名で, 委員総数 23 名に対し決議に必要な「委員総数の 3 分の 2 以上の出席 (16 名以上)」を満たしていることを確認した。

(2) 前回議事録の確認

事務局より, 資料 57-1 に基づき, 第 56 回議事録 (案) の説明があり, 一部修正することで承認された。

(3) 検討会委員の変更について

事務局より, 資料 57-2 に基づき, 検討会委員の変更について説明があった。

変更委員の承認は次回分科会にて実施。

・清水秀高 (北海道電力) → 笹田直伸 (北海道電力)

(4) 原子力発電所耐震設計技術指針 (重大事故等対処施設編) 策定案について

1) 戸村幹事から原子力規格員会の書面投票にて反対意見があった事が説明され, 反対意見者から反対意見の補足説明等があった。

(主なコメント)

- ・意見の内容については間違っていないが、原子力規格委員会委員として説明されるのではなく、検討会委員として作業会、検討会での議論を踏まえて経緯の説明をしていただきたい。指摘されている事項は1年前から議論をしており、完成度が低い状態の時から参加できる立場、あるいは参加すべき立場であった委員が全く意識せずに、検討会では異論なく通過させておいて、1年以上たった後にこのような指摘をされるというのは、この検討会での信頼関係が崩れかねない。そこの所の経緯を説明頂きたい。
- 社内での検討会、作業会の状況が十分に伝わっていなかったのかもしれない。反対意見2にもあるが、当初の性能要求に対し代替案を提案するところが明確でなかったと思う。またお互いの意識にズレがあったと考える。作業会、検討会の段階の情報ももう少し伝わっていれば、検討状況を理解できたのではないかと考える。今後は検討会での検討事項について、委員に思い違いが起きないように検討会の場で議論や意見を貰えるようにしていきたい。ただ今回の意見は重要な意見と考えるので、検討をするが、提案する立場も考えて検討会に戻す等の対応を考えていただければ良かったと思う。
- ・この問題は耐震設計分科会の各検討会の委員が、原子力規格委員会、耐震設計分科会、各検討会の議論の内容をどこまで把握することが出来るかであり、それが十分に配慮されていない中で委員をお願いしてきたところにもあると考える。次回の耐震設計分科会代表幹事会で仕組的に耐震設計分科会の体制をどうするか、問題提起したい。ただ原子力規格委員会の書面投票で反対意見が出たので、対応案の検討を進めていただきたい。対応方針原案ではまだ「運転状態V」とか「供用状態E s」について議論を深める必要があり、今回の提案だけで終わるのではなく、今後どうするか、あとがきに明記しておく必要があると考えている。
- 委員として出席される各検討会、耐震設計分科会、原子力規格委員会では委員の立場を十分認識し、各段階での委員としての責任を持った対応をしていただきたい。(情報伝達も含め)
- ・「運転状態V」や「供用状態E s」については本規格案の作成に携わったものでないと、規格案から真意が読取れないので、解説等に記載しておく必要があると考える。
 - ・仕組みがどうであれ合議制とチームワークが無い状態で議論しても、一部の意見により内容が変更できるとなると、それが前提になってしまうので、仕組みを変えておかないとガバナンスがなっていない事になる。良い内容の指摘があるのであればこの場で議論を行うべきであり、それすら否定されている事になると日本電気協会の範疇を超えていることになる。皆のチームワークで本指針案を作成してきたことが一番重要なポイントであり、それを分科会の広い目で見えて意見をいただき修正し、分科会の最終案として原子力規格委員会に上程され意見をいただいて修正するといった仕組みがあるが、それが切れてしまう事になる。議論の方向が違っているように思える。
- 本テーマのように複数の分野がまたがって係る場合、何処かが叩き台を作成し、議論を始めるのが、やり方としてはやり易いと考えている。今回はその第一ステップと考える。今回の内容を否定されることも有るかもしれないが、議論の一つの取りかかりと考え、どんどん議論し内容を充実させる方向に持って行き、三学協会のタスクで調整等していくのかと考える。
- ・課題設定だと考える、短期のSA荷重とS sの組合せ自体は賛成であるが、「運転状態V」

は単純に「重大事故時」としてはどうかと言っており、その程度の差異しかない。もう一つは耐震の許容値を緩和したいという願いは誰にでもあると思うが、2つのアプローチがあり、1つは現行の性能要求自体を緩和したい。1つは性能要求は変わらないが、力学モデルを精査して緩和したい。後者は検討会だけで決定はできないし、前者の性能要求を変更するのは本来的には検討会で議論することではない。

→ここでは後者を選択したいと考えている。

・ そうであれば反対することはないので反対意見を取り下げる。

→前者の性能要求を変えるというのは、「運転状態V」をSA状態としか定義していない。SA状態でも例えば格納容器の中にFPがどの程度あり、その放出をどこまで許容するかといった安全設計側の考え方がまずあり、それに対して許容範囲をどうするのかといった議論が出来ないと、性能要求を超えたところの提案は出来ない。耐震設計分科会の範疇ではないので、耐震設計側からの提案はできないと考える。今、現状の耐震設計を行い提案できる範囲は、先ほどの後者の力学的な所で、現在規格基準に記載されている範囲を超えてどこまで許容できるかをこの指針の中に取込みたいと考えている。

・ 現行の性能要求の代替規定を作ることはここだけで決めてもいいので、反対意見を取り下げる。

・ 規制基準案は2年前に世に問う形で出され、日本電気協会では1年程度後になって規格作りをスタートしたが、三学協会の他の学会も同時にスタートしていれば、1年前には課題を持ち寄って進めることが出来たと思う。一方、規制の審査は既に実施されていて、事業者は何もわからない中、自分たちで考え申請しており、その後追いの形で規格作成が行われていることを認識した上で、議論しなければいけないと考える。もっと前に日本機械学会も日本原子力学会も日本電気協会も案を作成し、事業者に提示できていれば良かったと反省しなければいけない。既に許可を受けた実例がある事は事実であり否定できない。

→このSA指針の基本的な概念はIAEAの深層防護の概念、TECDOGの概念を持って来て整理している。この基本的な概念は1年前から提示しており、「運転状態V」も「供用状態Es」も考えて行くことで説明し、各事業者で分担して作成してきた経緯がある。この情報がどのように伝わっていたかは分からないが、十分に意見を言える時間は有ったと考える。しかし、原子力規格委員会の書面投票の場で意見を出されるというのは、検討会の委員としてどのように考えられていたのか理解に苦しむ。きちんと検討の経緯を踏まえ意見をいただきたい。反対意見3について検討会の中で議論したが、最終的には各事業者の判断となるため、具体的な例を挙げるのは止めにしたという経緯がある。検討時の経緯を踏まえていればこのような反対意見は出ないと考える。言われる通り「運転状態V」と「供用状態Es」はIAEAの運転状態との突き合わせ等して整理している。頻度概念についても単一故障を考えた設計の頻度概念ではなく、そのPRAの頻度概念を用いることで整理している。主査が言われるように検討会のガバナンスの問題が懸念される。1年間この規格に誠意をかけてきたが、この断片で反対意見をされることは遺憾である。

・ 反対意見3に関していえば、わが社の安全担当に確認した所、聞いていないとの事であったため意見した。反対意見は記載の主旨を反対している訳ではなく、記載の仕方を意見しているものである。「運転状態I～IV」は世の中に浸透しているが、「運転状態V」は初めてで

あり別な言い方をした方が得ではないかとの意見である。「運転状態V」は「運転状態I～IV」とは全く別のものですが、「運転状態V」と定義しますと解説に記載してもいいが、別なものとしたほうが分かり易くないか。

- ・言われることは分かるが、今日の説明ペーパーは原子力規格委員会委員名で出されているが、機器・配管系検討会の委員としては発言されていない。
 - ・このペーパーは原子力規格委員会の書面投票の意見に対しての紹介があったので、原子力規格委員会名で提出している。
 - ・機器・配管系検討会委員の立場ではどのような発言をされるのか。
 - ・反対意見1に関して主旨は全く反対ではないが、「重大事故」と言った方が世の中の通りが良くないかと提案するものである。
 - ・それは原子力規格委員会の委員として提案したという事だと思うが。
 - ・書面投票ではそうだが、今の意見は機器・配管系検討会委員としても「重大事故」と言った方が通りが良くないかと提案している。
 - ・それは1年かけて各段階を踏み検討してきた人たちを無視することにならないか。
 - ・無視はしていない。主旨は良いが、「運転状態V」と記載するのであれば解説にANSIに「運転状態I～IV」があるが、それとは別で「運転状態V」と記載したほうが良いと考える。
 - ・その理論は機器・配管系検討会で議論する場が幾らでもあったと思うが。
 - ・申し訳ないが真剣に考えだしたのは夏以降であった。
- 耐震で検討する以外の安全の事とか機器の強度とは密接な関係があり、そちらが上流側なので、そちらで決めるべきことが決まっていないので、規制基準は2年前に出来ており、既に審査も始まっている状況を踏まえれば、逆な状況にあり何か一つでも提案しないと議論が前に進まないこともあるので、色々な意見が有るのは承知の上で作成してきている。そんな状況を踏まえて意見を出してほしい。
- ・原子力規格委員会の委員としてではなく、機器・配管系検討会委員としてペーパーなりで提示いただきたい。

2) 行徳副幹事より、資料57-3-1,2に基づいて、原子力規格委員会の書面投票意見に対する対応方針(案)について説明があった。

反対意見1～3については解説等で記載の明確化を図ることで対応することとする。ただし、基本的には「運転状態V」と「供用状態E s」は現状表記のままとし、その解説で位置づけ等の記載を明確にする。またSA施設の扱いについては例示について分かり易い記載とすることとする。

審議の結果、本日の意見を反映した対応方針(案)の最終案を主査及び幹事で作成・確認し、委員のみなさまに送付・確認いただき、11月25日の耐震設計分科会に上程することについて委員の挙手により承認された。

(主なコメント)

反対意見1について

- ・反対意見1は原子力規格委員会への回答の仕方が2つある。1つは主旨は反対でないので、

「運転状態Ⅰ～Ⅳ」の頻度概念は世の中に浸透しているので、それとは違うものとして「重大事故時」と記載する。1つは世の中には「運転状態Ⅰ～Ⅳ」があるが、連続しない別物として「運転状態Ⅴ」を定義したと解説に記載する。

→現状「運転状態Ⅴ」と定義をするか、「SA状態」と定義するかであるが、定義の仕方なのでどちらでもいいと考える。どちらでも成立するが、機器・配管系検討会としては今まで「運転状態Ⅴ」として定義することで検討してきたし、今までの審査の中でも「運転状態Ⅴ」を使って認可されているので、「運転状態Ⅴ」のままで行くこととしたい。ただ指摘のように「運転状態Ⅴ」と今までのANSIの考え方とは連続性があるものではない事の解説に参考資料等を付けてはいるが、指針の中で直接的に読みきれない所が一部見受けられるので、従来の運転状態Ⅰ～Ⅳと運転状態Ⅴとは違う事を追記し明確化を図る。また意見を踏まえP19の解説(1)の最後にも追記することで検討する。文案については幹事と関係者で検討し、最終案を主査と委員の皆さんに送るので、確認して頂き最終案とする。P19の解説(1)の最後に対応方針の①の記載に少し補足したものを追記することとしたい。

反対意見2について

- ・反対意見2については性能要求を変更するかどうかであり、設計要求を変更するものではないと明記されれば反対意見を取下げろ。
- 性能要求を変えるものではないとコメント回答に記載すれば良いのか、規格の中に明記すれば良いのか。
- バウンダリを維持するかしないかと言ったことまでは議論をしていない。設置許可基準でも格納容器についてはバウンダリという言葉は使用してなくて、格納容器の破損及び放射性物質の異常な放出防止という規制状態を言っており、性能要求自体が今までのバウンダリの概念と同じでいいのかどうか。
- ・そのような議論をするのはいいが、規格としての提案なので、そこをきちんと記載していないと議論できない。
- この規格はJEAGなのでそこまで明確にする必要があるかどうか疑問である。JEACであれば仕様規定なので、きちんと仕様を決めておかなければいけない。
- ・基本的に性能要求は機器を特定しないでA、B、C全て同じでやっている。セクションⅢのMCAとか設計・建設規格も皆共通である。格納容器を取り出して特別に議論することもいいが、すごく個別にこれはそのようなことを議論していると記載しないと提案としては不完全だと考えるし、原則として供用状態を定義するのであれば、きちんと定義するべきと考える。
- あとがきに、Esについては研究課題の整理・提案とか研究成果の提案を記載している。
- ・そのポジションで行けば論点をきちんと記載する必要がある。
- 機能要求は安全機能維持であり変わらないが、実務を考えた時、Dsに相当するものが決められていた場合、それを超えるものはDsではなくなる。機能維持のレベルではあるが、今までの基準を超えて使いたいものをイメージしてEsとした。
- ・それは代替規定であり、ASME Sec VIII Div. 2のように性能要求は同じだがより合理的なものを提案する。主旨からいえば性能要求を変更しないで、より合理的な代替規定を豊富にす

ると記載されれば反対はない。

→D s ではないE s は有りえるわけであって、具体的なものが無いので規格に成り得ないと考えている。E s があって代替案としてこのような仕組みにするのは有りえると考え。ただE s を否定する理由ではない。

・E s を提案してもいいが、現象を文中ではっきりと定義できないのではないかと。今後できるかもしれないが、現行はD s を超えたものをE s とするとしか言えない。

→反対意見2の②の対応方針に記載しているが、重大事故を運転状態Vとし、それに対応して供用状態をどうするかで、運転状態Vの供用状態にD s を用いるとすると、先行プラントでの審査でも運転状態Vに対し、供用状態E s が認められているので、このような思想とした。ただ議論が熟知していないので、まだ記載できないと考え JEAG4601（重大事故等対処施設編）ではきちんと定義をし、今後検討し反映していくこととした。実際のフィールドとしてはE s を簡便に用いているので使用することは良いと考えている。

→今までの議論を外面的には反対意見者の意見も指針を作成してきた流れも考え方としては変わりなく、性能要求を変更する範囲には踏み込んでいないし、現状の審査状況も踏まえ運転状態Vに対する供用状態としてE s を設定している。指針のP29の許容限界の所に前で述べたことが明確に記載されているかどうかの議論であると考え。例えば6.1での重大事故対処施設の記載とP30の解表6.1には防護レベル1～レベル5まで記載されているが、ここに反対意見に対応する主旨の説明を記載する必要があると考える。

→指針のP29【解説】(1)に深層防護のE s を定義したことを記載しているが、明確でなく説明の追加が必要と考える。

→当初IAEAの深層防護の流れに沿ってその枠組みに考え方を合わせるという事でこのような記載にした経緯もあり、今後原子力学会の定義等がどうなるか、決まっていなかったこともあり、レベル4と発想は同じで良いが、そこで直結する表現にはしなかった。原子力学会で深層防護の事がどう出てくるかの議論があったうえで今の記載にしている。今レベル4で発散すると収拾がつかなくなってしまうと考える。

・現行の技術指針の段階において、より大きなひずみを許容する代替規定を設けて例示をたくさんあげて行くことによりおさまりが良くなると考える。

→例示を入れることを検討したが、許認可の進捗状況を考えると、記載できなかった。

・現状の性能要求の変更を考えなければ引込みがつくと考える。バウンダリが維持されるのであれば、荷重による大きなひずみを許容しても良いと考える。SAの原型はEURであり、ASMEの場合SAの荷重はレベルDまでしかない。

→解説にそれらの事について記載はしているが、防護レベル4に対してある程度D s の範囲を超えた事象の代替案が使用できるよう解説に記載していきたい。

・懸念はE s がDと同じか違うかというところであり、バウンダリ異常時に維持するために何かするのか、違う目的が有るのかといった素朴な疑問である。E s の目的は同じであるが、シェイクダウンと違ってもっと大きなひずみを許容できるものであれば代替規定になる。あるいはSAの格納容器は多少穴が開いても良いという考えもあると思うが、それは明らかに性能要求が変わっている。この指針はどっちなのかという疑問があるので、そこを明確にする必要がある。

- 上流が決まっていないから性能要求を変更するかどうかの議論をしているのではなく、今の時点では性能要求はバウンダリ維持であり、記載が無くても良いというスタンスである。レベル4までのバウンダリ機能と同じでなければいけないとは、本指針でも記載していない。規制の規則にも記載がないが、安全設計側で提案されれば記載することとなる。
- 忘れないようにあとがきにきちんと記載しておくことが重要になると考える。
- 反対意見2については指針本文は変更しないで、P30の解説の出だしの記載を明確にし、立ち位置を明確にすることと、あとがきには今後の課題と連続性について記載はあるが再確認し、追加等を検討する。

反対意見3について

- ・原子炉压力容器と原子炉格納容器がSA施設にならないというのであれば変更もあると考えるが、どう考えても原子炉压力容器と原子炉格納容器はSA施設に該当するので、この例示を無くすると基準に何も記載されなくなってしまふ。該当するものについては記載するべきと考える。
- ECCS機器とか原子炉格納容器はLOCA想定機器なので、供用状態Aの設備に該当するが、原子炉压力容器がSA設備と言った瞬間に供用状態Aと言われるとどうかと考える。
- そもそも規定はしていなくて例示に過ぎない。
 - ・例示について増やしてほしい。
- 指針P37の(4)で最後のパラグラフの下から3行目の記載を見直すことで検討する。P28の(5)にも同様な記載があるので、見直しを検討する。

保留意見7について

- ・外部事象のスクリーニング判断基準として、炉心損傷頻度が 10^{-7} /年より小さければと記載すると、起因事象は 10^{-7} より小さい 10^{-8} とかを記載する必要があると思われるのではないか。CDFを 10^{-7} とすると起因事象は更に小さい 10^{-8} を考えることを想起する。
- スクリーニング基準はどれくらいの値がいいのか考えると、一般のスクリーニング基準の例でも 10^{-7} としているところもあるので、一般と遜色ない値の 10^{-7} とした
- ・CDFのスクリーニング、起因事象のスクリーニング等々色々なスクリーニングがあるが、ここでは起因事象のスクリーニングを集め、起因事象のスクリーニングをしたい訳ではないのか。PRAで最初ある想定があつて緩和されどんどん利便性に繋がっていきCDFになる。起因事象は必ずCDFよりも小さな値となる。起因事象の炉心損傷頻度があつて物が落ちてくるとか、地震が発生するとかといった起因事象のスクリーニング基準を表としてまとめた方が良いのではないか。
- P26 解表5-2は起因事象とCDFの評価の要求基準が混在している。調査して規制基準と関連があるものだけを記載することとする。

その他意見10について

- ・質問の最後の行の「・・・設計が成り立たなくなるのではないか。」の回答がこの対応方針で

は回答になっていないように考える。

→質問者が勘違いされているのでこのような回答にした。

・勘違いされていることを説明する文章が必要である。

→拝承。

(5) JEAC4601-2008 への外部からの問合せについて

行徳副幹事より、資料 57-4 に基づいて、JEAC4601-2008 への外部からの問合せについて説明があった。

本案にて 11 月 25 日の耐震設計分科会に上程することが委員の挙手により承認された。

(6) その他

次回（第 59 回）検討会は、11 月 25 日の耐震設計分科会での書面投票意見の状況により、実施時期を調整して決定次第連絡することとした。（予定は H28 年 1 月第 2 週）

以上